

А.И. Яковлев, д.э.н., проф.

Г. Харьков, Украина

Махир Халид Наиф Хилял,

соискатель, Ирак

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация

Выполнен анализ существующих разработок в данном направлении. Подчеркивается, что увеличение надежности и долговечности средств труда является важным средством повышения их эффективности и конкурентоспособности. Предложены расчетные формулы для оценки эффективности качества продукции при некрatном увеличении сроков службы и неполном использовании заменяемых изделий по вариантам. Приведены соответствующие примеры расчетов для летальных аппаратов.

Ключевые слова: анализ, надежность, долговечность, средства труда, эффективность, конкурентоспособность, качество, некрatность сроков службы, летательные аппараты.

Вступление. Инновационное развитие экономики требует создания новых изделий с высокими потребительскими свойствами, которые найдут свое применение на рынке. Для достижения этой цели необходимо также наличие совершенных инструментов экономически целесообразных показателей качества и конкурентоспособности средств труда. Такие инструменты являются предпосылкой создания эффективных нововведений.

Анализ имеющихся разработок. Принципами определения эффективности повышения качества и конкурентоспособности инноваций занимались ряд известных зарубежных ученых таких, как М. Портер [1] и др, российских ученых Д.С. Львов [2], А. Фейгенбаум [3], Р.А. Фатхудинов [4] и др., украинских специалистов Р.М. Колегаев [5], П.А. Орлов [6], И.М. Петрович [7] и др. Рядом из них рассматривались также специфические аспекты оценки повышения эффективности качества машин, в частности, их надежности и долговечности.

Проблема экономической оценки долговечности машин связана, в первую очередь, с установлением сроков экономической целесообразности замены существующих средств труда новыми, определением оптимальных сроков службы машин. Традиционно эффект от увеличения долговечности промышленных изделий рассчитывается как отношение анализируемого показателя нового и базового изделий в годах. Например, если их долговечность соответственно составляет 10 и 5 лет, то за период срока службы нового изделия приходилось бы приобретать базовое изделие дважды. Но если сроки службы сравниваемых товаров не кратны между собой, то подобное соотношение в значительной степени теряет смысл. Д.С. Львов [1, с.137] приводит расчет коэффициента долговечности новой баржи по сравнению с существующей при сроках их службы 30 и 25 лет. Его величина составляет 1,025, соответственно за 30 лет будет приобретена одна двадцать пять тысячных новой баржи. Д.С. Львов в этом [1, с. 251-258] и в последующих изданиях [8, с. 194-195] предлагает определять период замены выпуска и эксплуатации машин, на основе достижения минимального функционального периода выпуска машин, рассчитанного на базе приведенных затрат, которые, по его мнению, отражают суммарные полные затраты на производство и эксплуатацию станка, изготовленного в период t_m^k сроком выпуска $t_{m-1}^k - t_m^k$. Предлагаемый подход достаточно обоснован, но можно высказать и

некоторые замечания. Разработанные модели – достаточно сложны для практического применения и носят несколько общий характер. Не приведен состав эксплуатационных затрат, которые определяют потребительские свойства изделий. Анализируемая модель предназначена для крупносерийного производства с большими объемами выпуска. В тоже время, для авиационной продукции характерно мелкосерийное производство.

Р.Н. Колегаев [5, с. 172-189] под оптимальным понимает срок службы машин, который обеспечивает минимум соответствующих затрат на единицу наработки машины. Автор сравнивает варианты с разными сроками службы T_c по равновеликой их величине, кратной T_c по обоим вариантам и равный их сомножеству.

В то же время, сам Р.Н. Колегаев отмечает, что если, например, сроки службы машин по вариантам составляют 9 и 11 лет, то наименьшая кратная величина составляет 99 лет, что с учетом морального износа теряет всякий смысл. Его принцип – аналогичен предложенному Д.С. Львовым.

П.А. Орлов в [6, с. 143] под оптимальным сроком службы машин до ее списания, с учетом одновременного действия морального и материального износа и влияния научно-технического прогресса, понимает такой срок службы, при котором при соблюдении требований социальных и экономических стандартов достигается максимальный социально-экономический эффект от замены данной машины на более современную и экономичную. Такой подход – более весомый и современный в сравнении с существующими. В тоже время, автор вновь ориентируется на достижение минимальной себестоимости на единицу наработки машины, что не является определяющим показателем.

В дальнейшем сосредоточимся на оценке эффективности повышения долговечности средств труда при некратности сроков службы по вариантам.

Актуальность. Определение экономической эффективности от увеличения сроков службы (технического ресурса) машин при их некратности по вариантам с учетом фактора времени является важной задачей совершенствования методов определения эффективности промышленных изделий.

Основная часть. Как было показано выше, при повышении долговечности эффект у потребителя состоит, в частности, в экономии единовременных затрат, связанных с приобретением данной техники за длительный период ее функционирования.

Соответственно при расчете годового предварительного эффекта величина капитальных затрат в настоящее время по базовому варианту условно корректируется следующим образом

$$З_{б.скор.} = З_б \frac{T_n}{T_б} \quad (1)$$

где $З_{б.скор.}, З_б$ – соответственно срок службы нового, скорректированного и базового изделия, тыс. грн;

$T_n, T_б$ – соответственно срок службы нового и базового изделия, годы.

Однако в таком виде формулы в ней не учитывается фактор времени. Действительно, если $T_б = 5$ лет, а $T_n = 10$ лет, то за срок службы второго изделия первое приобретается дважды, но с интервалом, равным сроку его использования у потребителя. Тогда при приведении разновременных капитальных затрат, связанных с повторным приобретением изделия к моменту внедрения новой техники, их величина $З_{б(т)}$ в действительности будет равна

$$З_{б(т)} = З_б \left(1 + \frac{1}{(1 + E_t)^{T_{c1}}} \right) \quad (2)$$

где T_{cl} – срок службы менее долговечного изделия, годы;
 $1 + \frac{1}{(1 + E_t)^{T_{cl}}}$ – коэффициент приведения капитальных затрат к текущему моменту. E_t – коэффициент дисконтирования, относительные единицы (о.е.). В нашем примере он равен 1,625, при $E_t = 0,1$, то есть капитальные затраты по базовому варианту будут не вдвое, а в 1,625 раза больше их величины по новому варианту с учетом коэффициента приведения по фактору времени ($K_{пр}$)

В общем случае сроки службы изделий по вариантам могут оказаться не кратными друг другу. При этом для достижения условий сопоставимости при расчетах цены и эффекта следует учитывать степень использования изделия с меньшим сроком службы, которое приобретается повторно до истечения срока службы более долговечного изделия. В настоящее время этот аспект в расчетах экономического эффекта практически не принимается во внимание, что снижает их точность. Например, $T_6 = 8$ лет, $T_n = 10$ лет. Тогда базовое изделие приобретается дважды, но по истечении 10 лет повторно используется лишь частично, то есть

$$\delta = \frac{T_n - T_6}{T_6} = \frac{10 - 8}{8} = 0,25$$

где δ – степень использования базового изделия, приобретаемого повторного. Тогда

$$K_6 = Z_6 \cdot K_{пр} = Z_6 \left(1 + \frac{\delta}{(1 + E_t)^{T_{cl}}} \right) \quad (3)$$

В рассматриваемом случае эффективность единовременных затрат от повторного недоиспользования базового изделия при повышении долговечности новой техники снизится до 1,1 величины Z_6 . В

общем случае, при $\frac{T_2}{T_1} > 2$ коэффициент приведения $K_{пр}$ можно, по нашему мнению, рассчитать по формуле

$$K_{пр} = \left(1 + \frac{1}{(1 + E_t)^{T_{c1}}} + \frac{1}{(1 + E_t)^{2T_{c1}}} + \dots + \frac{\delta}{(1 + E_t)^{nT_{c1}}} \right) \quad (4)$$

где n – количество дополнительных приобретений менее долговечного изделия за срок службы более долговечного изделия. Так, при $\frac{T_n}{T_6}$ следует округлить до ближайшего меньшего целого числа.

Соответственно, для этих случаев величина δ определяется как

$$\delta = \frac{T_n}{T_6} - n \quad (5)$$

В свою очередь получим, что число членов, которые следует добавить до единицы, в формуле для определения значения δ очевидно, будет равно n . Пример: $T_6 = 6$ лет, $T_n = 15$ лет; $n = 2$.

$$K_{пр} = 1 + \frac{1}{(1 + 0,1)^6} + \frac{1}{(1 + 0,1)^{2 \cdot 6}} = 2,028$$

Рассмотрим на примере для малых летательных аппаратов изменение коэффициентов приведения с учетом фактора времени и некратности замены элементов планера и его элементов для самолета Х32СХ фирмы «Лилиенталь». Долговечность в данном случае выражена техническим ресурсом в часах.

Исходные данные для расчета.

Самолет $T_{осн}$ и его элементы $T_{эл}$	Технический ресурс в часах
Планер	10000
Гидросистема	1000
Двигатель	1200
Винт	600
Фильтры	800

Крыло ¹	10000
Фюзеляж	10000

На основании формулы (5) получаем

$$\text{для гидросистемы } \delta = \frac{T_{\text{осн}}}{T_{\text{эл}}} - n = \frac{10000}{1000} - 9 = 1$$

$$\text{для двигателя } \delta = \frac{T_{\text{осн}}}{T_{\text{эл}}} - n = \frac{10000}{1200} - 8 = 0,33$$

$$\text{для винта } \delta = \frac{T_{\text{осн}}}{T_{\text{эл}}} - n = \frac{10000}{800} - 12 = 0,5$$

$$\text{для фильтра } \delta = \frac{T_{\text{осн}}}{T_{\text{эл}}} - n = \frac{10000}{600} - 16 = 0,66$$

Выполним расчет коэффициента приведенным для гидросистемы $K_{\text{пр}}^2$

$$K_{\text{пр}} = 1 + \frac{1}{(1+0,1)^1} + \frac{1}{(1+0,1)^{2,1}} + \frac{1}{(1+0,1)^{3,1}} + \frac{1}{(1+0,1)^{4,1}} + \frac{1}{(1+0,1)^{5,1}} +$$

$$\frac{1}{(1+0,1)^{6,1}} + \frac{1}{(1+0,1)^{7,1}} + \frac{1}{(1+0,1)^{8,1}} + \frac{1}{(1+0,1)^{9,1}} = 6,73$$

Соответственно для двигателя $K_{\text{пр}} = 5,64$, для винта = 8,36, для фильтра = 10,96.

Такой подход значительно увеличивает точность расчета эффекта. Действительно, при существующих методах расчета соответствующий коэффициент приведения составил бы величину 10, для двигателя 9, для винта 13, для фильтра 17. Соответственно эффект от повышения технического ресурса планера был бы завышен.

Можно встретить точку зрения, что отношение $\frac{T_{\text{н}}}{T_{\text{б}}}$ при повторных капиталовложениях вводить в расчеты эффекта и цены не следует.

¹ Крыло и фюзеляж имеют технический ресурс одинаковый с его величиной для планера, поэтому не заменяются за срок службы последнего

² Величину E_t принимаем в размере 0,1

Такая позиция мотивируется тем, что последующие капиталовложения не требуют новых затрат, поскольку они могут быть произведены за счет накопившихся амортизационных отчислений при функционировании предыдущего изделия. Однако, как следует из вышеизложенного, при некратности сроков службы базового изделия, имеет место недоамортизация базового изделия в случае его повторного приобретение из-за неполного использования последнего. Наблюдается изменении единовременных затрат и под влиянием фактора времени. Это тоже способствует нарушению условий сопоставимости сумм амортизационных отчислений по вариантам техники с разными сроками службы.

Следует учесть также, что на сегодня при определенном дефиците финансовых ресурсов в Украине амортизационные накопления не в полной мере используются по своему назначению. Руководители субъектов предпринимательства вынуждены их часть затрачивать на погашение задолженностей по зарплате, оплату пенни, штрафов и т.д. В этой связи на сегодня в значительной мере не выполняет свое назначение ускоренная амортизация. При невысокой рентабельности ряда промышленных товаров применение ускоренной амортизации приведет к повышению цен и переводу подобной продукции в число убыточных.

При определении эффективности новой техники представляет интерес учет изменения величины капиталовложений по вариантам, а не источник финансирования. Следует учитывать, что сумма годовой экономии при повышении долговечности средств труда окажется разной в зависимости от того, рассчитывается ли она как экономия текущих расходов в виде величины амортизационных отчислений на реновацию либо, как экономия единовременных затрат. В последнем случае при расчете предварительного эффекта ее численное значение умножается на коэффициент E_t . Кроме того, экономия по амортизационным

расходам и капитальным затратам будет получена в разные сроки. Экономический смысл противоречия, которое возникает при расчете величины эффекта при увеличении долговечности техники на основании двух рассмотренных выше способов состоит в том, что роль амортизационных отчислений на реновацию по окончании срока службы изделий долговременного пользования меняется.

Накопленная сумма амортизации из текущих затрат переходит в капитальные. Соответственно, она должна рассматриваться с позиции требований получения ежегодной отдачи с каждого рубля вложений не ниже значения нормативного коэффициента дисконтирования.

Как показали практические расчеты, при несущественном изменении сроков службы изделий по вариантам годовой эффект может быть рассчитан без учета коэффициента K_{np} . Однако в общем случае его величина может оказывать значительное влияние на величину эффекта при внедрении новых средств труда, что и должно быть принято во внимание.

Выводы. Предложенные рекомендации способствуют дальнейшему развитию теории и методов определения эффективности нововведений и тем самым созданию рациональных конструкций новых изделий при снижении затрат на их производство и эксплуатацию.

Список литературных источников.

1. Портер Майкл Э. Конкуренция. Пер. с англ./Э.Майкл Портер.– М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.

2. Львов Д.С. Экономика качества продукции / Д.С. Львов.– М.: Экономика, 1972.

3. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции / А. Фейгенбаум / ред А.В. Гличев.– М.: Экономика, 1986.

4. Фатхудинов Р.А. Стратегический маркетинг / Р.А. Фатхудинов. – СПб: Питер, 2010.

5. Колегаев Р.Н. Экономическая оценка качества и оптимизация ремонта машины / Р.Н. Колегаев. – М.: Машиностроение, 1980.

6. Орлов П.А. Менеджмент качества и сертификации продукции / П.А.Орлов.– Х.:ИД «ИНЖЕК», 2004.

7. Й.М.Петрович. Стратегічне управління конкурентоспроможністю промислового підприємства / Й.М. Петрович, О.В. Кривешко, І.О. Ступак – Львов, вид. Львівської політехніки, 2012.

8. Львов Д.С. Эффективное управление техническим развитием / Д.С. Львов. – Х.: Экономика, 1990.